

COPIES

画像処理装置と画像処理方法 IMAGE PROCESSING APPARATUS AND
IMAGE PROCESSING METHOD

この発明は、たとえば、スキャナなどの画像入力手段により原稿の画像を読み取って入力し、この入力された画像に対し画質調整や編集処理、あるいは圧縮・伸長など所定の画像処理を行った後、その画像を電子写真方式のプリンタなどの画像出力手段により用紙上に出力するデジタル複写機などの画像形成装置に用いられる画像処理装置に関する。

スキャナで読み取った画像データを圧縮するには、MH（**modified Huffman**）圧縮法やMR（**modified READ**）圧縮法などがある。MH圧縮では、走査線単位で2値化された画像データから、ラン長と呼ばれる白画素・黒画素の続く長さを抽出し、抽出された長さの値を符号化する。この符号はハフマン符号と呼称される周知の可変長符号である。ハフマン符号化では、出現頻度の高いものに対して短い符号を、出現頻度の低いものに対して長い符号を割り当てることによって、画像データの圧縮を実現している。MR圧縮とは、上記MH圧縮を基に、隣接する走査線間の相関を利用することによって符号化効率の向上を図るものである。これらMH圧縮とMR圧縮を選択して最適なデータの圧縮を行う処理方法もある。

また、隣接する画像データの相関を利用して情報源の統計的性質が未知の場合でも、ランレングス符号を用いたデータ圧縮を行えるようにしたデータ圧縮法もある。

しかしながら、スキャナから入力された原稿複数枚分の複数の静止画像データが、例えば、帳票などのように同一書式の原稿画像が連続する場合、共通部分の画像が多くあるにもかかわらず上述したような方法でそれぞれの画像データごとに圧縮しなければならない。これでは、共通部分の画像の圧縮を画像データごとに行うので無駄に時間を使うと共に圧縮したデータ量も多くなってしまい圧縮の効率が悪いという問題があった。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、同一書式の原稿画像が連続する複数の静止画像データの場合に効率良く圧縮することのできる画像処理装置と画像処理方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、

この発明は、同一書式の原稿画像が連続する複数の静止画像データが入力された際、この複数の静止画像データのうちの1つを基準画像データとし、この基準画像データを含む複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出された画像相関情報を符号化データに符号化する符号化手段と、この符号化手段で符号化された符号化データと上記基準画像データとを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

この発明は、基準となる基準画像データと複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報が符号化された符号化データとを入力する入力手段と、この入力手段で入力された符号化データからそれぞれの画像相関情報を復号する復号化手段と、この復号化手段で復号されたそれぞれの画像相関情報と上記入力手段に入力された基準画像データとから複数の静止画像データを復元する画像復元手段と、を有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

この発明は、同一書式の原稿画像が連続する複数の静止画像データが入力された際、この複数の静止画像データのうちの1つを基準画像データとし、この基準画像データを含む複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出されたそれぞれの画像相関情報を第1の符号化データに符号化する第1の符号化手段と、上記基準画像データを第2の符号化データに符号化する第2の符号化手段と、この第2の符号化手段で符号化された第2の符号化データと上記第1の符号化手段で符号化された第1の符号化データとを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

この発明は、基準となる基準画像データを符号化した第1の符号化データと複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報が符号化された第2の符号化データとを入力する入力手段と、この入力手段で入力された第1の符号化データか

ら基準画像データを復号する第１の復号手段と、上記入力手段で入力された第２の符号化データからそれぞれの画像相関情報を復号する第２の復号化手段と、この第２の復号化手段で復号されたそれぞれの画像相関情報と上記第１の復号化手段で復号された基準画像データとから複数の静止画像データを復元する画像復元手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

この発明は、同一書式の原稿画像が連続する複数の静止 2 値画像データが入力された際、画像間のハミング距離を小さくする順に画像データを並び換えて画像相関度を向上させる画像相関度向上手段と、この画像相関度向上手段で並び換えられた複数の静止 2 値画像データから、並び順に応じて前画像データと後画像データの対応する画素位置での画素値の排他的論理和を演算することによりそれぞれの画像相関情報を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出されたそれぞれの画像相関情報をランレングス符号化により符号化データに圧縮する符号化手段と、この符号化手段でランレングス符号化された符号化データと上記画像相関度向上手段で並び換えられた 1 番目の画像データとを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

この発明は、入力される同一書式の原稿画像が連続する複数の静止多値画像データをグレイコードに変換するコード変換手段と、このコード変換手段でグレイコードに変換された複数の静止多値画像データのうちの１つを基準画像データとし、この基準画像データを含む複数の静止多値画像データ間のそれぞれの画像相関情報を同一ビットの排他的論理和演算により抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出されたそれぞれの画像相関情報の零値のランを調べエントロピ符号化して第１の符号化データにする第１の符号化手段と、上記基準画像データを第２の符号化データに符号化する第２の符号化手段と、この第２の符号化手段で符号化された第２の符号化データと上記第１の符号化手段で符号化された第１の符号化データとを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

この発明は、基準となる基準画像データを符号化した第２の符号化データと複数の静止多値画像データ間のそれぞれの画像相関情報を符号化した第１の符号化データとを入力する入力手段と、この入力手段で入力された第２の符号化データ

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

ト；

FIG. 7 は、第 3 実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す図；

FIG. 8 は、複数枚の静止画像データを効率良く圧縮する動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 9 は、第 4 実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す図；

FIG. 10 は、複数枚の画像データを復元する動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 11 は、第 5 実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す図；

FIG. 12 は、複数枚の静止画像データを効率良く圧縮する動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 13 は、第 6 実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す図；

FIG. 14 は、複数枚の静止画像データを効率良く圧縮する動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 15 は、第 7 実施例に係る画像処理装置の概略構成を示す図；

FIG. 16 は、複数枚の画像データを復元する動作を説明するためのフローチャートである。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

FIG. 1 は、本発明に係る画像処理装置を有するデジタル複写機の内部構成を示すものである。このデジタル複写機は、たとえば、複写機、ファクシミリ、プリンタの 3 機能を有する複合形の複写機である。

FIG. 1 において、10 は装置本体で、この装置本体 10 内には、画像入力手段としてのスキャナ部 4、および、画像出力手段としてのプリンタ部 6 が設けられている。

装置本体 10 の上面には、読取対象物としての原稿 D が載置される透明ガラスからなる原稿載置台 12 が設けられている。また、装置本体 10 の上面には、原稿載置台 12 上に原稿 D を自動的に送る自動原稿送り装置（以下、ADF と略称する）7 が配設されている。この ADF 7 は、原稿載置台 12 上に対して開閉可能に配設され、原稿載置台 12 上に載置された原稿 D を原稿載置台 12 上に密着

させる原稿押えとしても機能する。

A D F 7は、原稿Dがセットされる原稿トレイ8、原稿の有無を検出するエンプロティセンサ9、原稿トレイ8から原稿Dを1枚ずつ取出すピックアップローラ14、取出された原稿Dを搬送する給紙ローラ15、原稿Dの先端を整位するアライニングローラ対16、原稿載置台12上のほぼ全体を覆うように配設された搬送ベルト18を備えている。そして、原稿トレイ8に上向きにセットされた複数枚の原稿Dは、その最下の頁、つまり、最終頁から順に取出され、アライニングローラ対16により整位された後、搬送ベルト18によって原稿載置台12上の所定位置へ搬送される。

A D F 7において、搬送ベルト18を挟んでアライニングローラ対16と反対側の端部には、反転ローラ20、非反転センサ21、フラップ22、および、排紙ローラ23が配設されている。スキャナ部4により画像情報の読み取られた原稿Dは、搬送ベルト18により原稿載置台12上から送り出され、反転ローラ20、フラップ21、および、排紙ローラ22を介してA D F 7上面の原稿排紙部24上に排出される。原稿Dの裏面を読み取る場合、フラップ22を切換えることにより、搬送ベルト18によって搬送されてきた原稿Dは、反転ローラ20によって反転された後、再度、搬送ベルト18により原稿載置台12上の所定位置に送られる。

装置本体10内に配設されたスキャナ部4は、原稿載置台12上に載置された原稿Dを照明する光源としての露光ランプ25、および、原稿Dからの反射光を所定の方向に反射する第1のミラー26を有し、これらの露光ランプ25および第1のミラー26は、原稿載置台12の下方に配設された第1のキャリッジ27に取付けられている。第1のキャリッジ27は、原稿載置台12と平行に移動可能に配設され、図示しない歯付きベルトなどを介して駆動モータにより、原稿載置台12の下方を往復移動される。

原稿載置台12の下方には、原稿載置台12と平行に移動可能な第2のキャリッジ28が配設されている。第2のキャリッジ28には、第1のミラー26により反射された原稿Dからの反射光を順に反射する第2および第3のミラー30、31が互いに直角に取付けられている。第2のキャリッジ28は、第1のキャリ

ッジ２７を駆動する歯付きベルトなどにより、第１のキャリッジ２７に対して従動されるとともに、第１のキャリッジに対して１／２の速度で原稿載置台１２に沿って平行に移動される。

原稿載置台 1 2 の下方には、第 2 のキャリッジ 2 8 上の第 3 のミラー 3 1 から
の反射光を集束する結像レンズ 3 2 と、結像レンズ 3 2 により集束された反射光
を受光して光電変換する光電変換手段としての CCD 形のラインセンサ 3 4 とが
配設されている。結像レンズ 3 2 は、第 3 のミラー 3 1 により反射された光の光
軸を含む面内に、駆動機構を介して移動可能に配設され、自身が移動することで
反射光を所望の倍率で結像する。そして、ラインセンサ 3 4 は、入射した反射光
を光電変換し、読み取った原稿 D に対応する電気信号を出力する。

一方、プリンタ部 6 は、潜像形成手段としてのレーザ露光装置 40 を備えている。レーザ露光装置 40 は、光源としての半導体レーザ発振器 41 と、半導体レーザ発振器 41 から出射されたレーザ光を連続的に偏向する走査部材としてのポリゴンミラー 36 と、ポリゴンミラー 36 を後述する所定の回転数で回転駆動する走査モータとしてのポリゴンモータ 37 と、ポリゴンミラー 36 からのレーザ光を偏向して後述する感光体ドラム 44 へ導く光学系 42 とを備えている。このような構成のレーザ露光装置 40 は、装置本体 10 の図示しない支持フレームに固定支持されている。

半導体レーザ発振器 4 1 は、スキャナ部 4 により読み取られた原稿 D の画像情報、あるいは、ファクシミリ送受信文書情報などに応じてオン・オフ制御され、そのレーザ光はポリゴンミラー 3 6 および光学系 4 2 を介して感光体ドラム 4 4 へ向けられ、感光体ドラム 4 4 の周面上を露光走査することにより、感光体ドラム 4 4 の周面上に静電潜像を形成する。

また、プリンタ部 6 は、装置本体 10 のほぼ中央に配設された像担持体としての回転自在な感光体ドラム 44 を有し、感光体ドラム 44 の周面は、レーザ露光装置 40 からのレーザ光により露光走査され、所望の静電潜像が形成される。感光体ドラム 44 の周囲には、感光体ドラム 44 の周面を所定の電荷に帯電させる帯電用帯電器 45、感光体ドラム 44 上に形成された静電潜像に現像剤としてのトナーを供給して所望の画像濃度で現像する現像手段としての現像器 46、後述

する給紙カセットから供給された被画像形成媒体としての用紙Pを感光体ドラム44から分離させるための剥離用帯電器47、感光体ドラム44上に形成されたトナー像を用紙Pに転写させる転写用帯電器48、感光体ドラム44の周面から用紙Pを剥離する剥離爪49、感光体ドラム44の周面に残留したトナーを清掃する清掃装置50、および、感光体ドラム44の周面を除電する除電器51が順に配置されている。

装置本体 10 内の下部には、それぞれ装置本体 10 から引出し可能な上段給紙カセット 52、中段給紙カセット 53、下段給紙カセット 54 が互いに積層状態に配設され、各給紙カセット 52～54 内にはサイズの異なる用紙 P が装填されている。これらの給紙カセット 52～54 の側方には大容量フィーダ 55 が設けられ、この大容量フィーダ 55 には、使用頻度の高いサイズの用紙 P、たとえば、A4 サイズの用紙 P が約 3000 枚収納されている。また、大容量フィーダ 55 の上方には、手差しトレイ 56 を兼ねた給紙カセット 57 が脱着自在に装着されている。

装置本体 10 内には、各給紙カセット 52 ～ 54 および大容量フィーダ 55 から感光体ドラム 44 と転写チャージャ 48 との間に位置した転写部を通して延びる搬送路 58 が形成され、この搬送路 58 の終端には、定着ランプ 60 a を有する定着装置 60 が設けられている。定着装置 60 に対向した装置本体 10 の側壁には排出口 61 が形成され、この排出口 61 にはシングルトレイのフィニッシャー 150 が装着されている。

上段給紙カセット５２、中段給紙カセット５３、下段給紙カセット５４、給紙カセット５７の近傍および大容量フィーダ５５の近傍には、給紙カセット５２～５４、５７あるいは大容量フィーダ５５から用紙Ｐを１枚ずつ取出すピックアップローラ６３がそれぞれ設けられている。また、搬送路５８には、ピックアップローラ６３により取出された用紙Ｐを搬送路５８を通して搬送する多数の給紙ローラ対６４が設けられている。

搬送路58において、感光体ドラム44の上流側にはレジストローラ対65が設けられている。レジストローラ対65は、取出された用紙Pの傾きを補正するとともに、感光体ドラム44上のトナー像の先端と用紙Pの先端とを整合させ、

感光体ドラム 44 の周面の移動速度と同じ速度で用紙 P を転写部へ供給する。レジストローラ対 65 の手前、つまり、給紙ローラ 64 側には、用紙 P の到達を検出するアライニング前センサ 66 が設けられている。

ピックアップローラ63により、各給紙カセット52～54、57あるいは大容量フィーダ55から1枚ずつ取出された用紙Pは、給紙ローラ対64によりレジストローラ対65へ送られる。そして、用紙Pは、レジストローラ対65により先端が整位された後、転写部に送られる。

転写部において、感光体ドラム４４上に形成された現像剤像、つまり、トナー像が、転写用帯電器４８により用紙Ｐ上に転写される。トナー像の転写された用紙Ｐは、剥離用帯電器４７および剥離爪４９の作用により感光体ドラム４４の周面から剥離され、搬送路５２の一部を構成する搬送ベルト６７を介して定着装置６０に搬送される。そして、定着装置６０によって現像剤像が用紙Ｐ上に溶融定着された後、用紙Ｐは、給紙ローラ対６８および排紙ローラ対６９により排出口６１を通してフィニッシャ１５０上へ排出される。

搬送路 58 の下方には、定着装置 60 を通過した用紙 P を反転して再びレジストローラ対 65 へ送る自動両面装置 70 が設けられている。自動両面装置 70 は、用紙 P を一時的に集積する一時集積部 71 と、搬送路 58 から分岐し、定着装置 60 を通過した用紙 P を反転して一時集積部 71 に導く反転路 72 と、一時集積部 71 に集積された用紙 P を 1 枚ずつ取出すピックアップローラ 73 と、取出された用紙 P を搬送路 74 を通してレジストローラ対 65 へ供給する給紙ローラ 75 とを備えている。また、搬送路 58 と反転路 72 との分岐部には、用紙 P を排出口 61 あるいは反転路 72 に選択的に振分ける振分けゲート 76 が設けられている。

両面複写を行なう場合、定着装置 60 を通過した用紙 P は、振分けゲート 76 により反転路 72 に導かれ、反転された状態で一時集積部 71 に一時的に集積された後、ピックアップローラ 73 および給紙ローラ対 75 により、搬送路 74 を通してレジストローラ対 65 へ送られる。そして、用紙 P はレジストローラ対 65 により整位された後、再び転写部に送られ、用紙 P の裏面にトナー像が転写される。その後、用紙 P は、搬送路 58、定着装置 60 および排紙ローラ 69 を介

してフィニッシャ150に排紙される。

フィニッシャ 150 は、排出された一部構成の文書を一部単位でステープル止めして貯めていくものである。ステープルする用紙 P が 1 枚、排出口 61 から排出される度にガイドバー 151 にてステープルされる側に寄せて整合する。全てが排出され終わると、紙押えアーム 152 が排出された一部単位の用紙 P を抑え、ステープラユニット（図示しない）がステープル止めを行なう。

その後、ガイドバー 1 5 1 が下がり、ステープル止めが終わった用紙 P は、その一部単位でフィニッシャ排出ローラ 1 5 5 にてフィニッシャ排出トレイ 1 5 4 に排出される。フィニッシャ排出トレイ 1 5 4 の下がる量は、排出される用紙 P の枚数によりある程度決められ、一部単位に排出される度にステップ的に下がる。また、排出される用紙 P を整合するガイドバー 1 5 1 は、フィニッシャ排出トレイ 1 5 4 上に載った既にステープル止めされた用紙 P に当たらないような高さの位置にある。

また、フィニッシュ排出トレイ 154 は、ソートモード時、一部ごとにシフト（たとえば、前後左右の 4 つの方向へ）するシフト機構（図示しない）に接続されている。

なお、装置本体 10 の前面上部には、様々な複写条件並びに複写動作を開始させる複写開始命令などを入力したり、動作状態などを表示する操作パネル 80（図示しない）が設けられている。

FIG. 2は、FIG. 1に示したデジタル複写機の電氣的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図を示している。FIG. 2において、制御系は、主制御部90内のメインCPU91と、スキャナ部4のスキャナCPU100と、プリンタ部6のプリンタCPU110の3つのCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）で構成され、これらは共有バス120で接続されている。

メインCPU91は、プリンタCPU110と共有RAM95を介して双方向通信を行なうものであり、メインCPU91は動作指示をだし、プリンタCPU110は状態ステータスを返すようになっている。プリンタCPU110とスキャナCPU100はシリアル通信を行ない、プリンタCPU110は動作指示をだし、スキャナCPU100は状態ステータスを返すようになっている。

共有バス 120 は、P C I バスのような完全同期形バスで、アドレスバスとデータバスは同じ信号線を時分割で利用するものであり、C P U を介したプログラム I / O 転送、周辺デバイスがバスマスタとしてバスを制御し、直接メモリなどにアクセスするバスマスタによるデータ転送が可能である。

操作パネル 80 は、各種操作キー 81、液晶表示部 82、および、これらが接続されたパネル CPU 83 を有し、メイン CPU 91 に接続されている。

主制御部 90 は、メイン CPU 91、ROM 92、RAM 93、NVRAM 94、共有 RAM 95、画像処理装置 96、ページメモリ制御部 97、および、ページメモリ 98 によって構成されている。

メインCPU 91は、全体的な制御を司るものである。ROM 92は、メインCPU 91の制御プログラムなどが記憶されている。RAM 93は、一時的に各種データを記憶するものである。

NVRAM (持久ランダムアクセスメモリ: `nonvolatile RAM`)
94は、バッテリー (図示しない) にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を遮断しても記憶データを保持するようになっている。

共有RAM95は、メインCPU91とプリンタCPU110との間で、双方
向通信を行なうために用いるものである。

ページメモリ制御部 97 は、ページメモリ 98 に対して画像情報を記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ 98 は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、スキャナ部 4 からの画像情報を圧縮したデータを 1 ページ分ごとに記憶可能に形成されている。

スキャナ部４は、全体の制御を司るスキャナCPU１００、制御プログラムなどが記憶されているROM１０１、データ記憶用のRAM１０２、ラインセンサ３４を駆動するCCDドライバ１０３、露光ランプ２５およびミラー２６、２７、２８などを移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ１０４、および、画像補正部１０５などによって構成されている。

画像補正部 105 は、ラインセンサ 34 からのアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換回路、ラインセンサ 34 のばらつき、あるいは、周囲の温度変化などに起因するラインセンサ 34 からの出力信号に対するスレッシュホールドレ

ベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、および、シェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリなどから構成されている。

プリンタ部6は、全体の制御を司るプリンタCPU110、制御プログラムなどが記憶されているROM111、データ記憶用のRAM112、半導体レーザ発振器41を駆動するレーザドライバ113、レーザ露光装置40のポリゴンモータ37を駆動するポリゴンモータドライバ114、搬送路58による用紙Pの搬送を制御する搬送制御部115、帯電用帯電器45、現像器46、転写用帯電器48を用いて帯電、現像、転写を行なうプロセスを制御するプロセス制御部116、定着装置60を制御する定着制御部117、およびオプションを制御するオプション制御部118などによって構成されている。

なお、画像補正部105、ページメモリ98、画像処理装置96、および、レーザドライバ113はシリアルに接続され、この順に画像データが流れるようになっている。ただし、ページメモリ98内に蓄積せずに、画像補正部105から画像処理装置96へ画像データを流すことも可能である。

本発明は、特に帳票などのような同一書式の原稿画像が連続した複数の静止画像データ（複数枚の静止画像データ）の圧縮を効率良く行うものである。

次に、本発明の複数の静止画像データを各画像データの相関性を利用して効率良く圧縮する画像処理装置96の構成を説明する。

FIG. 3は、本発明の第1実施例に係る画像処理装置96の概略構成を示すものである。FIG. 3において、画像処理装置96の画像相関情報抽出手段211は、入力される複数枚の画像データから基準画像データ（例えば、最初の画像データ）を含む画像データ間の相関情報を抽出する。また、この基準画像データは、データ出力手段に送られる。画像相関情報抽出手段211で抽出された画像相関情報は、符号化手段212に送られる。符号化手段212は、入力される画像相関情報を圧縮して画像相関情報符号化データとする。符号化手段212で圧縮された画像相関情報符号化データは、データ出力手段213に送られる。データ出力手段213は、入力される画像相関情報符号化データと基準画像データとを出力する。

すなわち、複数枚の画像データを $P_0(i, j)$ 、 \dots 、 $P_n(i, j)$ とする。
これらの画像相関情報は、

$$d_{0,1}(i,j) = P_0(i,j) \oplus P_1(i,j)$$

$$d_{-1, 2}(i, j) = P_1(i, j) \text{ EOR } P_2(i, j)$$

$$d_{2,3}(i,j) = P_2(i,j) \text{ EOR } P_3(i,j)$$

• • •

$$d_{n-1, n}(i, j) = P_{n-1}(i, j) \text{ EOR } P_n(i, j)$$

となる。

すなわち、画像相関情報抽出手段 2 1 1 は、順序づけられて入力された複数枚の画像データから、順序に応じて前画像データと後画像データの対応する画素位置での画素値の Exclusive OR (排他的論理和) を演算することにより画像相関情報を抽出する。例えば、順序に応じた前画像データが $P_0(i, j)$ で、後画像データが $P_1(i, j)$ の場合、画像相関情報は、 $d_{0, 1}(i, j)$ となる。

続いて、符号化手段 2 1 2 における画像相関情報を圧縮した画像相関情報符号化データについて説明する。符号化手段 2 1 2 は、最初の画像データ（基準画像データ）及び画像相関情報（ $n - 1$ 枚）をそれぞれランレングス符号化する。各画像の相関性が高い場合（似たような画像）の場合は、「0」が連続するため、画像相関情報が高効率で圧縮される。

次に、第 1 実施例における画像処理装置 96 で複数枚の静止画像データを各画像データの相関性を利用して効率良く圧縮する動作を FIG. 4 のフローチャートを参照して説明する。

まず、スキャナ部 4 で読み取られた複数枚の画像データが入力されたものとする (ST1)。この複数枚の画像データは、帳票などの同一書式の原稿画像が連

続するものとする。

画像処理装置 9 6 において、入力された複数枚の画像データは、最初の画像データを基準画像データとして画像相関情報抽出手段 2 1 1 で画像相関情報が抽出され (S T 2)、符号化手段 2 1 2 に送られる。また、上記入力された複数枚の画像データにおける最初の画像データが基準画像データとしてデータ出力手段 2 1 3 に送られる。画像相関情報は、符号化手段 2 1 2 で圧縮されて画像相関情報符号化データとされ (S T 3)、データ出力手段 2 1 3 に送られる。データ出力手段 2 1 3 は、入力される画像相関情報符号化データと基準画像データ (最初の画像データ) とをページメモリ 9 8 に出力する (S T 4)。

FIG. 5 は、本発明の第 2 実施例に係る画像処理装置 9 6 の概略構成を示すものである。本第 2 実施例では、第 1 実施例で圧縮した画像データを復元する。

FIG. 5 において、データ入力手段 2 2 1 は、入力される画像相関情報符号化データを画像相関情報復号化手段 2 2 2 に送り、入力される基準画像データを画像復元手段 2 2 3 に送る。画像相関情報復号化手段 2 2 2 は、入力される画像相関情報符号化データから画像相関情報を復号する。画像相関情報復号化手段 2 2 2 で復号された画像相関情報は、画像復元手段 2 2 3 に送られる。画像復元手段 2 2 3 は、入力される基準画像データと画像相関情報とから複数枚の画像データを復元する。

上記第 1 実施例では圧縮を説明したが、本第 2 実施例では P 0 の符号化データを伸長して、P 0 (i, j) を得る。

続いて得られた P 0 (i, j) を用いて、d_0, 1 を伸長し、

$$P 1 (i, j) = \text{NOT} (d_{0, 1} (i, j)) \text{ AND } P 0 (i, j)$$

により P 1 を得る。

同様に、

$$P 2 (i, j) = \text{NOT} (d_{1, 2} (i, j)) \text{ AND } P 1 (i, j)$$

.

.

$$P n (i, j) = \text{NOT} (d_{n-1, n} (i, j)) \text{ AND } P n-1 (i, j)$$

として P 2 ~ P n を得る。

上記から分かるように $d_{l-1}, 1(i, j)$ が 1 の時だけ P_{l-1} の画像を書き換えれば良い。ページメモリ 98 上に複数画像データを順にロードするような場合、書き換えに必要な信号が大幅に削減される。

このように、画像復元手段 223 は、基準画像データと次画像データに関する画像相関情報と基準画像データとの論理演算により次画像データを復元し、この復元された次画像データと次々画像データに関する画像相関情報と次画像データとの論理演算により次々画像データを復元し、さらに順序に応じた前画像データと後画像データに関する画像相関情報と復元された前画像データとの論理演算により後画像データを復元することにより複数枚の静止画像データを復元する。

次に、第 2 実施例における画像処理装置 96 で複数枚の画像データを復元する動作を FIG. 6 のフローチャートを参照して説明する。

画像処理装置 96 において、ページメモリ 98 から画像相関情報符号化データと基準画像データとがデータ入力手段 221 に送られる (ST11)。データ入力手段 221 は、入力される画像相関情報符号化データを画像相関情報復号化手段 222 に送り、入力される基準画像データを画像復元手段 223 に送る。画像相関情報復号化手段 222 に送られた画像相関情報符号化データは、画像相関情報に復号され (ST12)、画像復元手段 223 に送られる。画像復元手段 223 は、入力される画像相関情報と基準画像データとから複数枚の画像データに復元する (ST13)。

FIG. 7 は、本発明の第 3 実施例に係る画像処理装置 96 の概略構成を示すものである。FIG. 7 において、画像処理装置 96 の画像相関情報抽出手段 231 は、入力される複数枚の画像データから基準画像データ (最初の画像データ) を含む画像データ間の相関情報を抽出する。画像相関情報抽出手段 231 で抽出された画像相関情報は、第 2 の符号化手段 233 に送られる。また、第 1 の符号化手段 232 は、入力される複数枚の画像データのうち基準画像データを圧縮して基準画像データ符号化データとする。第 1 の符号化手段 232 で圧縮された基準画像データ符号化データは、データ出力手段 234 に送られる。第 2 の符号化手段 233 は、入力される画像相関情報を圧縮して画像相関情報符号化データとする。第 2 の符号化手段 233 で圧縮された画像相関情報符号化データは、データ

出力手段 2 3 4 に送られる。データ出力手段 2 3 4 は、入力される基準画像データ符号化データと画像相関情報符号化データとをページメモリ 9 8 に出力する。

本第 3 実施例においては、基準画像データを第 1 の符号化手段 232 で符号化する構成のみ第 1 実施例と異なるだけである。

次に、第3実施例における画像処理装置96で複数枚の静止画像データを各画像データの相関性を利用して効率良く圧縮する動作をFIG. 8のフローチャートを参照して説明する。

まず、スキャナ部４で読み取られた複数枚の画像データが入力されたものとする（ＳＴ２１）。この複数枚の画像データは、帳票などの同一書式の原稿画像が連続するものとする。

画像処理装置 9 6 において、入力された複数枚の画像データにおける最初のデータを基準画像データとし、この基準画像データは、第 1 の符号化手段 2 3 2 で圧縮されて基準画像データ符号化データとされ (S T 2 2)、データ出力手段 2 3 4 に送られる。また、入力された複数枚の画像データは、最初の画像データを基準画像データとして画像相関情報抽出手段 2 3 1 で画像相関情報が抽出され (S T 2 3)、第 2 の符号化手段 2 3 3 に送られる。画像相関情報は、符号化手段 2 3 3 で圧縮されて画像相関情報符号化データとされ (S T 2 4)、データ出力手段 2 3 4 に送られる。データ出力手段 2 3 4 は、入力される画像相関情報符号化データと基準画像データ符号化データとをページメモリ 9 8 に出力する (S T 2 5)。

上述したように第3実施例においては、基準画像データも符号化することにより、第1実施例よりもさらに効率よく圧縮することができる。

FIG. 9は、本発明の第4実施例に係る画像処理装置96の概略構成を示すものである。本第4実施例では、第3実施例で圧縮した画像データを復元する。

FIG. 9において、データ入力手段241は、入力される画像相関情報符号化データを画像相関情報復号化手段242に送り、入力される基準画像データ符号化データを復号化手段243に送る。画像相関情報復号化手段242は、入力される画像相関情報符号化データから画像相関情報を復号する。画像相関情報復号化手段242で復号された画像相関情報は、画像復元手段244に送られる。ま

た、復号化手段 243 は、入力される基準画像データ符号化データから基準画像データを復号する。復号化手段 243 で復号された基準画像データは、画像復元手段 244 に送られる。画像復元手段 244 は、入力される基準画像データと画像相関情報とから複数枚の画像データを復元する。

本第 4 実施例においては、基準画像データ符号化データを復号化手段 243 で復号する構成のみ第 2 実施例と異なるだけである。

次に、第４実施例における画像処理装置９６で複数枚の画像データを復元する動作をFIG. １０のフローチャートを参照して説明する。

画像処理装置 9 6 において、ページメモリ 9 8 から画像相関情報符号化データと基準画像データ符号化データとがデータ入力手段 2 4 1 に送られる (S T 3 1)。データ入力手段 2 4 1 は、入力される画像相関情報符号化データを画像相関情報復号化手段 2 4 2 に送り、入力される基準画像データ符号化データを復号化手段 2 4 3 に送る。画像相関情報復号化手段 2 4 2 に送られた画像相関情報符号化データは、画像相関情報に復号され (S T 3 2)、画像復元手段 2 4 4 に送られる。また、復号化手段 2 4 3 に送られた基準画像データ符号化データは、基準画像データに復号され (S T 3 3)、画像復元手段 2 4 4 に送られる。

画像復元手段 2 4 4 は、入力される画像相関情報と基準画像データとから複数枚の画像データに復元する（S T 3 4）。

上述したように第４実施例においては、基準画像データも符号化データとすることで、第２実施例よりもさらに通信量を削減することができる。

FIG. 11は、本発明の第5実施例に係る画像処理装置96の概略構成を示すものである。FIG. 11において、画像処理装置96の画像相関度向上手段251は、入力される複数枚の画像データ（2値画像）の画像相関度を向上させるため、画像間のハミング距離を小さくする順に画像データを並び換える。画像相関度向上手段251で並び換えられた複数枚の画像データは、画像相関情報抽出手段252に送られる。また、並び換えられた複数枚の画像データにおける最初の画像データを基準画像データとし、この基準画像データはデータ出力手段254に送られる。

画像相関情報抽出手段 252 は、入力される複数枚の画像データから最初の画

像データを基準画像データとして画像データ間の相関情報を抽出する。画像相関情報抽出手段 2 5 2 で抽出された画像相関情報は、符号化手段 2 5 3 に送られる。符号化手段 2 5 3 は、入力される画像相関情報を圧縮して画像相関情報符号化データとする。符号化手段 2 5 3 で圧縮された画像相関情報符号化データは、データ出力手段 2 5 4 に送られる。データ出力手段 2 5 4 は、入力される画像相関情報符号化データと基準画像データとを出力する。

次に、第 5 実施例における画像処理装置 9 6 で複数枚の静止画像データを各画像データの相関性を利用して効率良く圧縮する動作を FIG. 1 2 のフローチャートを参照して説明する。

まず、スキャナ部 1 で読み取られた複数枚の画像データが入力されたものとする (S T 4 1)。この複数枚の画像データは、帳票などの同一書式の原稿画像が連続するものとする。

画像処理装置 9 6 において、入力された複数枚の画像データは、画像相関度向上手段 2 5 1 で画像間のハミング距離を小さくする順に画像データを並び換え (S T 4 2)、画像相関情報抽出手段 2 5 2 に送られる。また、画像相関度向上手段 2 5 1 で並び換えられた 1 枚目 (最初) の画像データが基準画像データとしてデータ出力手段 2 5 4 に送られる (S T 4 3)。

画像相関度向上手段 2 5 1 で並び換えられた複数枚の画像データは、画像相関情報抽出手段 2 5 2 で、並び順の前画像データと後画像データとのハミング距離と、前画像データと後画像データを平行移動処理した画像データとのハミング距離とを比較し、後者が小さいときは前画像データと平行移動後の後画像データとの対応画素位置での画素値の排他的論理和を画像データ順に演算することにより画像相関情報が抽出され (S T 4 4)、符号化手段 2 5 3 に送られる。画像相関情報は、符号化手段 2 5 3 で圧縮されて画像相関情報符号化データとされ (S T 4 5)、データ出力手段 2 5 4 に送られる。データ出力手段 2 5 4 は、入力される画像相関情報符号化データと基準画像データとをページメモリ 9 8 に出力する (S T 4 6)。

上述したように、第 5 実施例は、画像相関度向上手段 2 5 1 を用いて入力された複数枚の画像データを画像間のハミング距離を小さくする順に並べ換えるので、

第1実施例に比べて画像相関度を向上させることができる。

FIG. 13は、本発明の第6実施例に係る画像処理装置96の概略構成を示すものである。FIG. 13において、画像処理装置96のグレイコード化手段261は、入力される複数枚の多値画像データをグレイコードに変換する。グレイコード変換後の多値画像データは、最初（例えば、1枚目）の多値画像データを基準画像データとして画像相関情報抽出手段262に送られる。また上記基準画像データは、第1の符号化手段263に送られる。

画像相関情報抽出手段262は、グレイコード変換後の複数枚の多値画像データから基準画像データを含む画像データ間の相関情報を同一ビットの Exclusive OR（排他的論理和）により抽出する。画像相関情報抽出手段262で抽出された画像相関情報は、第2の符号化手段264に送られる。また、第1の符号化手段263は、入力される基準画像データを圧縮して基準画像データ符号化データとする。第1の符号化手段263で圧縮された基準画像データ符号化データは、データ出力手段265に送られる。第2の符号化手段264は、入力される画像相関情報の零値のラン（run）を調ベエントロピ符号化して画像相関情報符号化データとする。第2の符号化手段264で符号化された画像相関情報符号化データは、データ出力手段265に送られる。データ出力手段265は、入力される基準画像データ符号化データと画像相関情報符号化データとをページメモリ98に出力する。

ここで、第6実施例に係るグレイコード化について説明する。多値画像の場合、 n ビット（bit）画像データをグレイコード化する。この m ビット目のプレーンを P'_{0_m} とする。

この相関情報の m ビット目のプレーンは、

$$d_{0, 1_m}(i, j) = P'_{0_m}(i, j) \text{ EOR } P'_{1_m}(i, j)$$

.

.

のようにして得られる。

類似性の高い画像では、 $d_{1, 1+1_m}$ に0が並ぶことになる。 n ビットデータとして見た $d_{1, 1+1}$ は連続する0が多発する画像データとなる。

また、第6実施例に係る第2の符号化手段264は、最初の画像データP' 0及び画像相関情報（n-1枚）の零値のラン（run）を調べ、ランと非零値をハフマン符号化する。

次に、第6実施例における画像処理装置96で複数枚の静止多値画像データを各画像データの相関性を利用して効率良く圧縮する動作をFIG. 14のフローチャートを参照して説明する。

まず、スキャナ部 4 で読み取られた複数枚の多値画像データが入力されたものとする（S T 5 1）。この複数枚の多値画像データは、帳票などの同一書式の原稿画像が連続するものとする。

画像処理装置 9 6 において、入力された複数枚の多値画像データは、グレイコード化手段 2 6 1 でグレイコードに変換され（S T 5 2）、画像相関情報抽出手段 2 6 2 に送られる。また、グレイコード変換後の多値画像データは、最初の多値画像データを基準画像データとして第 1 の符号化手段 2 6 3 に送られる。この基準画像データは、第 1 の符号化手段 2 6 3 で圧縮されて基準画像データ符号化データとされ（S T 5 3）、データ出力手段 2 6 5 に送られる。また、グレイコード変換後の複数枚の多値画像データは、最初の多値画像データを基準画像データとして画像相関情報抽出手段 2 6 2 で画像相関情報が抽出され（S T 5 4）、第 2 の符号化手段 2 6 4 に送られる。この画像相関情報は、第 2 の符号化手段 2 6 4 で画像相関情報の零値のラン（run）を調べエントロピ符号化して画像相関情報符号化データとされ（S T 5 5）、データ出力手段 2 6 5 に送られる。データ出力手段 2 6 5 は、入力される画像相関情報符号化データと基準画像データ符号化データとをページメモリ 9 8 に出力する（S T 5 6）。

FIG. 15は、本発明の第7実施例に係る画像処理装置96の概略構成を示すものである。本第7実施例では、第6実施例でグレイコード化して圧縮した画像データを復元し、さらにグレイコードから元のコードに復号する。

FIG. 15において、データ入力手段271は、入力される画像関連情報符号化データを画像関連情報復号化手段272に送り、入力される基準画像データ符号化データを復号化手段273に送る。画像関連情報復号化手段272は、入力される画像関連情報符号化データから画像関連情報を復号する。画像関連情報復

号化手段 272 で復号された画像相関情報は、画像復元手段 274 に送られる。また、復号化手段 273 は、入力される基準画像データ符号化データから基準画像データを復号する。復号化手段 273 で復号された基準画像データは、画像復元手段 274 に送られる。画像復元手段 274 は、入力される基準画像データと画像相関情報とから複数枚の画像データを復元する。画像復元手段 274 で復元された複数枚の画像データは、グレイコード復号手段 275 に送られる。グレイコード復号手段 275 は、復元された複数枚の画像データをグレイコードから元のコードに復号する。

ここで、第 7 実施例に係るグレイコードから元のコードへの変換について説明する。この場合、ハフマン符号を伸張し、ラン (run) と非零値から P'_0 及び $d_{0,1}$ を得る。これより、

$P'_{1_m}(i, j) = \text{NOT}(d_{0,1_m}(i, j)) \text{ AND } P'_{0_m}(i, j)$
から P'_1 を得る。そして、グレイコードから元のコードに変換して P_1 を得る。

この処理は、1 ~ n まで行う。

次に、第 7 実施例における画像処理装置 96 で複数枚の多値画像データを復元して復号する動作を FIG. 16 のフローチャートを参照して説明する。

画像処理装置 96 において、ページメモリ 98 から画像相関情報符号化データと基準画像データ符号化データとがデータ入力手段 271 に送られる (ST61)。データ入力手段 271 は、入力される画像相関情報符号化データを画像相関情報復号化手段 272 に送り、入力される基準画像データ符号化データを復号化手段 273 に送る。画像相関情報復号化手段 272 に送られた画像相関情報符号化データは、画像相関情報に復号され (ST62)、画像復元手段 274 に送られる。また、復号化手段 273 に送られた基準画像データ符号化データは、基準画像データに復号され (ST63)、画像復元手段 274 に送られる。

画像復元手段 274 は、入力される画像相関情報と基準画像データとから複数枚の多値画像データに復元し (ST64)、復元した複数枚の画像データをグレイコード復号手段 275 に送る。

グレイコード復号手段 275 は、復元された複数枚の多値画像データをグレイコードから元のコードに復号する (ST65)。

[illegible]

22

处理装置。

8. 上記画像復元手段は、それぞれの画像相関情報と基準画像データとから論理演算により複数の静止画像データを復元することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

9. 上記画像復元手段は、それぞれの画像相関情報における基準画像データと次画像データに関する画像相関情報と基準画像データとの論理演算により次画像データを復元し、この復元された次画像データと次々画像データに関する画像相関情報と次画像データとの論理演算により次々画像データを復元し、さらに順序に応じた前画像データと後画像データに関する画像相関情報と復元された前画像データとの論理演算により後画像データを復元することにより上記複数の静止画像データを復元することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

10. 同一書式の原稿画像が連続する複数の静止画像データが入力された際、この複数の静止画像データのうちの1つを基準画像データとし、この基準画像データを含む複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報を抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出されたそれぞれの画像相関情報を第 1 の符号化データに符号化する第 1 の符号化手段と、

上記基準画像データを第２の符号化データに符号化する第２の符号化手段と、

この第 2 の符号化手段で符号化された第 2 の符号化データと上記第 1 の符号化手段で符号化された第 1 の符号化データとを出力する出力手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

11. 上記第1の符号化手段は、それぞれの画像関連情報の零値のランを調べてエントロピ符号化することを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

12. 上記第1の符号化手段と上記第2の符号化手段とは、同一構成の符号化手段であることを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

13. 上記第1の符号化手段と上記第2の符号化手段とは、ランレングス符号化手段であることを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

14. 基準となる基準画像データを符号化した第1の符号化データと複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報が符号化された第2の符号化データとを

入力する入力手段と、

この入力手段で入力された第1の符号化データから基準画像データを復号する第1の復号手段と、

上記入力手段で入力された第2の符号化データからそれぞれの画像相関情報を復号する第2の復号化手段と、

この第2の復号化手段で復号されたそれぞれの画像相関情報と上記第1の復号化手段で復号された基準画像データとから複数の静止画像データを復元する画像復元手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

15. 上記第1の復号化手段と上記第2の復号化手段とは、同一構成の復号化手段であることを特徴とする請求項14記載の画像処理装置。

16. 上記第1の復号化手段と上記第2の復号化手段とは、ランレングス符号の復号方法に基づいて復号する復号化手段であることを特徴とする請求項14記載の画像処理装置。

17. 同一書式の原稿画像が連続する複数の静止2値画像データが入力された際、画像間のハミング距離を小さくする順に画像データを並び換えて画像相関度を向上させる画像相関度向上手段と、

この画像相関度向上手段で並び換えられた複数の静止2値画像データから、並び順に応じて前画像データと後画像データの対応する画素位置での画素値の排他的論理和を演算することによりそれぞれの画像相関情報を抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出されたそれぞれの画像相関情報をランレングス符号化により符号化データに圧縮する符号化手段と、

この符号化手段でランレングス符号化された符号化データと上記画像相関度向上手段で並び換えられた1番目の画像データとを出力する出力手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

18. 前記抽出手段は、上記画像相関度向上手段で並び換えられた複数の静止2値画像データから、並び順の前画像データと後画像データとのハミング距離と、前画像データと後画像データを平行移動処理した画像データとのハミング距離とを比較し、前画像データと平行移動処理した画像データとのハミング距離が小さ

いときは前画像データと平行移動後の後画像データとの対応画素位置での画素値の排他的論理和を画像データ順に演算することによりそれぞれの画像相関情報を抽出することを特徴とする請求項 17 記載の画像処理装置。

19. 入力される同一書式の原稿画像が連続する複数の静止多値画像データをグレイコードに変換するコード変換手段と、

このコード変換手段でグレイコードに変換された複数の静止多値画像データのうちの 1 つを基準画像データとし、この基準画像データを含む複数の静止多値画像データ間のそれぞれの画像相関情報を同一ビットの排他的論理和演算により抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出されたそれぞれの画像相関情報の零値のランを調べエントロピ符号化して第 1 の符号化データにする第 1 の符号化手段と、

上記基準画像データを第 2 の符号化データに符号化する第 2 の符号化手段と、

この第 2 の符号化手段で符号化された第 2 の符号化データと上記第 1 の符号化手段で符号化された第 1 の符号化データとを出力する出力手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

20. 上記第 1 の符号化手段は、ハフマン符号化手段を用いることを特徴とする請求項 19 記載の画像処理装置。

21. 基準となる基準画像データを符号化した第 2 の符号化データと複数の静止多値画像データ間のそれぞれの画像相関情報を符号化した第 1 の符号化データとを入力する入力手段と、

この入力手段で入力された第 2 の符号化データから基準画像データを復号する第 1 の復号手段と、

上記入力手段で入力された第 1 の符号化データからそれぞれの画像相関情報をエントロピ符号の復号方法に基づいて復号する第 2 の復号化手段と、

この第 2 の復号化手段で復号されたそれぞれの画像相関情報と上記第 1 の復号化手段で復号された基準画像データとから論理演算により複数の静止多値画像データを復元する画像復元手段と、

この画像復元手段で復元された複数の静止多値画像データをグレイコードから元のコードに変換するコード変換手段と、

[illegible]

23. 同一書式の原稿画像が連続する複数の静止画像データが入力された際、この複数の静止画像データのうちの1つを基準画像データとし、この基準画像データを含む複数の静止画像データ間のそれぞれの画像相関情報を抽出し、この抽出されたそれぞれの画像相関情報を符号化データに符号化し、この符号化された符号化データと上記基準画像データとを出力するようにしたことを特徴とする画像処理方法。

27

The first of these is the fact that the

[illegible]

28